

Χημεία
Θετικής Κατεύθυνσης
Γ' Λυκείου 2001

Ζήτημα 1ο

Στις ερωτήσεις **1.1** έως **1.4**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:

- α.** 4 και 9
- β.** 4 και 10
- γ.** 8 και 18
- δ.** 4 και 8.

Μονάδες 5

1.2. Βασικό είναι το υδατικό διάλυμα της ένωσης:

- α.** KCl
- β.** CH₃COOK
- γ.** NH₄NO₃
- δ.** CH₃C≡CH.

Μονάδες 5

1.3. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.

- α.** HCl - NaCl
- β.** HCOOH - HCOONa
- γ.** HCl - NH₄Cl
- δ.** NaOH - CH₃COONa.

Μονάδες 5

1.4. Κατά την προσθήκη περίσσειας HCl σε 1-βουτίνιο, επικρατέστερο προϊόν είναι:

- α.** 1,2-δichλωροβουτάνιο
- β.** 1,1-δichλωροβουτάνιο
- γ.** 2,2-δichλωροβουτάνιο
- δ.** 2,3-δichλωροβουτάνιο.

Μονάδες 6

1.5. Να αντιστοιχίσετε σε κάθε ηλεκτρονιακή δομή της **Στήλης I** το σωστό σώμα (στοιχείο σε θεμελιώδη ή διεγερμένη κατάσταση, ιόν) της **Στήλης II**, γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της **Στήλης I** και δίπλα τον αριθμό της **Στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	1. ${}_3\text{Li}$
β. $1s^2 2p^1$	2. ${}_7\text{N}^+$
γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	3. ${}_{14}\text{Si}$
δ. $1s^2 2s^2 2p^2$	4. ${}_{17}\text{Cl}^-$
	5. ${}_{16}\text{S}$

Μονάδες 4

Απάντηση:

1.1 α. 1.2 β. 1.3 β. 1.4 γ

1.5 α - 4, β -1, γ -5, δ -2

Ζήτημα 2ο

2.1. Για να μελετηθούν τα οξέα ορθοπυρρικό (H_4SiO_4) και φωσφορικό (H_3PO_4), δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων $\text{H}=1$, $\text{O}=8$, $\text{Si}=14$, $\text{P}=15$.

- α. Να ταξινομήσετε τα ηλεκτρόνια κάθε στοιχείου σε στιβάδες και υποστιβάδες Μονάδες 3
- β. Να εντάξετε τα στοιχεία σε περιόδους, κύριες ομάδες και τομείς του Περιοδικού Πίνακα. Μονάδες 4
- γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των παραπάνω οξέων. Μονάδες 6

2.2. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως **σωστή** ή **λανθασμένη**.

- α. Η αντίδραση που ακολουθεί είναι αντίδραση εξουδετέρωσης.
$$\text{CH}_3\text{OK} + \text{CH}_3\text{Cl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{KCl}$$
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- β. Αν δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 ίδιας θερμοκρασίας περιέχουν αντίστοιχα CH_3COOH και HCOOH ίδιας συγκέντρωσης. Το Δ_1 έχει τιμή $\text{pH}=4$ και το Δ_2 έχει τιμή $\text{pH}=3$. Τότε στην ίδια θερμοκρασία:



Μονάδες 2

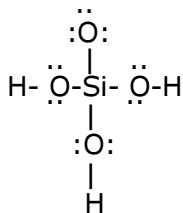
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

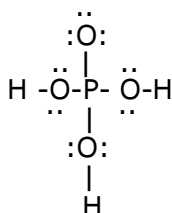
Απάντηση:

2.1

- α) ${}_1\text{H}$: $1s^2$ ή K^1
 ${}_8\text{O}$: $1s^2 2s^2 2p^4$ ή K^2L^6
 ${}_{14}\text{Si}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ή $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^4$
 ${}_{15}\text{P}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ή $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^5$
- β) H : $1^{\text{η}}$ περίοδος, I_A (ή $1^{\text{η}}$) ομάδα, τομέας s
 O : $2^{\text{η}}$ περίοδος, VI_A (ή $16^{\text{η}}$) ομάδα, τομέας p
 Si : $3^{\text{η}}$ περίοδος, IV_A (ή $14^{\text{η}}$) ομάδα, τομέας p
 P : $3^{\text{η}}$ περίοδος, V_A (ή $15^{\text{η}}$) ομάδα, τομέας p
- γ) H_4SiO_4 Ηλεκτρόνια σθένους = $4 \cdot 1 + 4 + 4 \cdot 6 = 32$



H_3PO_4



2.2

α) λανθασμένη

Η αντίδραση αυτή είναι αντίδραση υποκατάστασης στα αλκυλαλογονίδια.

β) σωστή

(Δ_1 $\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$, Δ_2 $\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$)

$$K_a \text{CH}_3\text{COOH} = \frac{(10^{-4})^2}{C} = \frac{10^{-8}}{C}$$

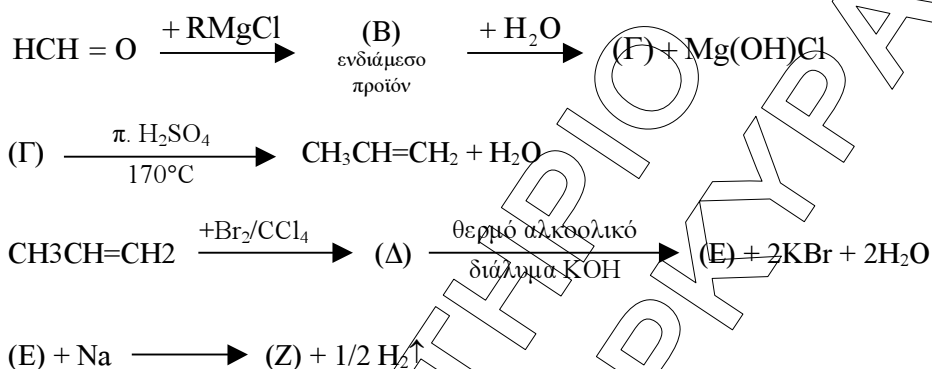
$$K_a \text{HCOOH} = \frac{(10^{-3})^2}{C} = \frac{10^{-6}}{C}$$

Άρα: $K_a \text{HCOOH} > K_a \text{CH}_3\text{COOH} \Rightarrow K_b \text{HCOO}^- < K_b \text{CH}_3\text{COO}^-$

(Γνωρίζουμε ότι όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ, τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής βάση του).

Ζήτημα 3ο

3.1 Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές:



- α. Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων (RMgCl), (B), (Γ), (Δ), (E) και (Z).

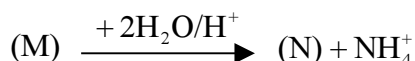
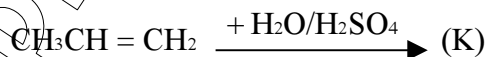
Μονάδες 12

- β. Με δεδομένο ότι ο όγκος του αερίου H_2 που εκλύεται είναι 1,12 L (μετρημένο σε STP) και ότι η ποσότητα του $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ αποχρωματίζει 0,5 L διαλύματος Br_2/CCl_4 , να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (mol/L) του Br_2 στο διάλυμα Br_2/CCl_4 .

Μονάδες 5

Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

3.2. Να γράψετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων Κ, Λ, Μ και Ν για τις παρακάτω μετατροπές:

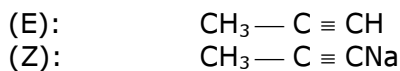
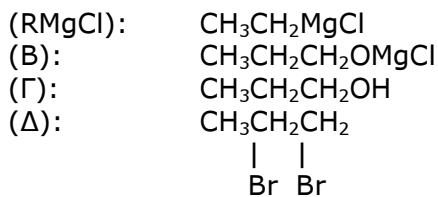


Μονάδες 8

Απάντηση:

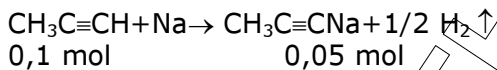
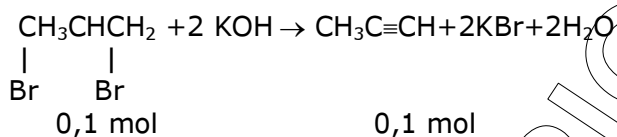
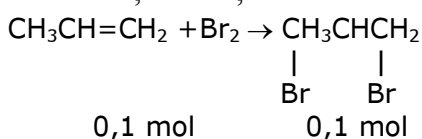
3.1

α)



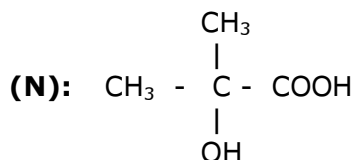
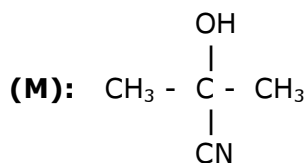
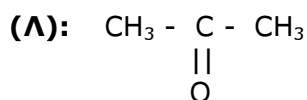
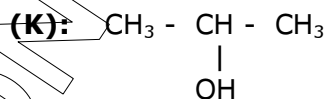
β)

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V_{(STP)}}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$



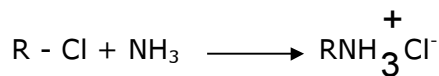
$$C_{\text{Br}_2} = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$

3.2.



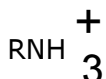
Ζήτημα 4ο

Κατά την επίδραση υδατικού διαλύματος NH_3 σε αλκυλοχλωρίδιο, σχηματίζεται ποσοτικά άλας αλκυλαμμωνίου σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση



Το υδατικό διάλυμα του άλατος που προκύπτει, όγκου 1 L, έχει συγκέντρωση 0,1 M και τιμή $\text{pH} = 5$.

α. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του οξέος:



Μονάδες 7

β. Στο παραπάνω διάλυμα προστίθενται 8 g στερεού NaOH , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα.

i. Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο νέο διάλυμα

Μονάδες 6

ii. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του νέου διαλύματος.

Μονάδες 12

Δίνονται: $K_w = 10^{-14}$, θερμοκρασία 25°C , $M_{\text{NaOH}} = 40$.

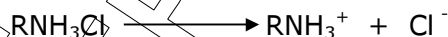
Οι γνωστές προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Απάντηση:

α).



Το άλας διίσταται πλήρως:



Ιοντίζεται το κατιόν RNH_3^+ :

(M)	RNH_3^+	+	H_2O	\rightleftharpoons	RNH_2	+	H_3O^+
Αρχ.	0,1 M		---		---		---
Ιοντ.	10^{-5} M		---		---		---
Παρ.	---		---		10^{-5} M		10^{-5} M
Τελ.	$(0,1 - 10^{-5}) \text{ M}$		---		10^{-5} M		10^{-5} M

Τελικά:

$$[\text{RNH}_2] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}, \quad [\text{RNH}_3^+] = 0,1 - 10^{-5} \approx 0,1 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{RNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RNH}_3^+]} \Rightarrow K_a = \frac{(10^{-5})^2}{0,1} = 10^{-9}$$

β).(i) Στο 1L του διαλύματος υπάρχουν $n_{\text{RNH}_3\text{Cl}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$.

Προσθέτουμε 8g NaOH, δηλαδή:

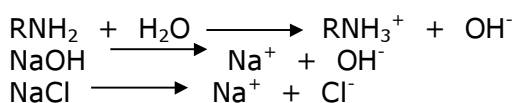
$$n_{\text{NaOH}} = 8/40 = 0,2 \text{ mol}$$

Πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ των ηλεκτρολυτών:

	RNH ₃ Cl	+	NaOH	→	RNH ₂	+	H ₂ O	+	NaCl
Αρχ.	0,1 mol		0,2 mol		---				---
Αντ.	0,1 mol		0,1 mol		---				---
Παρ.	---		---		0,1 mol				0,1 mol
Τελ.	---		0,1 mol		0,1 mol				0,1 mol

Το νέο διάλυμα έχει:

$$C_{\text{RNH}_2} = 0,1 \text{ M}, C_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M}, C_{\text{NaCl}} = 0,1 \text{ M}$$



(ii) Πρακτικά το pH καθορίζεται από την πλήρη διάσπαση της ισχυρής βάσης NaOH:

	NaOH	→	Na ⁺	+	OH ⁻
Ιοντ./Παρ.	0,1 M		0,1 M		0,1 M

Άρα: $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ M} = 10^{-1} \text{ M}$
 $\text{pOH} = 1$ και $\text{pH} = 13$.